

лық және санитарлы-гигиеналық қауіпсіздік көрсеткіштері бойынша ТР ТС 033 /2013, ҚР СТ 117-97 және СаНПиН 4.01.012.97 талабтарына сәйкес келеді.

3. Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің «Тағам өнімдерін өңдеу технологиясы» кафедрасында шұбаттың сапасы мен қауіпсіздік көрсеткіштерінің зерттеу нәтижесі сүт өндірістерінде экологиялық таза, қауіпсіз, халықтың денсаулығын көтеретін шұбат шығаруға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Алексеева Е.В. Взаимосвязь качества пищевой продукции с концепцией качества жизни // Пищевая промышленность. – 2007. – №10. – С. 78-79.
2. Аязбекова М.А. Системные имперического физико-химическое исследования шубата // Пищевая технология и сервис. – 2008. - №4.- С.28-30.
3. Аязбекова М.А., Токтамысова А.Б., Кожаниева М.О. Биологически полноценные казахские «Живые напитки» / Материалы Международной научно-практической конференции "Инновационные технологии продуктов здорового

питания, их качество и безопасность". 29-30 ноября 2010 г., - Алматы, АТУ. - С. 90-91.

4. Базылханова Э.Ч., Диханбаева Ф.Т. Улучшение качества питания на основе верблюжьего молока / Материалы Международной научно – практической конференции "Инновационные технологии продуктов здорового питания, их качество и безопасность". 29-30 ноября 2010 г., - Алматы, АТУ. - С.145-147.

5. Дюньен Д. Азық - түлік өнімдері және оның адам денсаулығына әсері // Тамақтану саласындағы сұрақтар.- 2001.- № 6.- С. 11-13.

6. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС - 033 - 2013). Ссылка на публикацию тех.регламента: http://www.gost.ru/wps/portal/pages/directions/techreg?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/gost/gostru/directions/technicalregulation/technicalregulation/ses/teh%20reg%20tc%20o%20bez%20milk.

7. СТ РК 117-97 Шубат. Технические условия. [Интернет ресурс]. Режим доступа: http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1051190#pos=0;0

8. Мемлекет басшысы Нұрсұлтан Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы, 2014 жылғы 17 қаңтар. [Интернет ресурс]. Режим доступа: http://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/kazakhstan-respublikasynyn-prezidenti-nenazarbaevty-n-kazakstan-halkyna-zholdauy-2014-zhylgy-17-kantar.

УДК 665.37:573.6.086.83+577.21

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ФОСФОЛИПИДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

ӨСІМДІК МАЙЛАРЫНЫҢ ФОСФОЛИПИДТІК КОНЦЕНТРАТТАРЫНЫҢ ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

PRODUCTION TECHNOLOGY PHOSPHOLIPID CONCENTRATE VEGETABLE OILS

С. АЛТАЙҰЛЫ¹, М.А. ЯКИЯЕВА²
С. ӘЛТАЙҰЛЫ¹, М.А. ЯКИЯЕВА²
S. ALTAYULY¹, M.A. YAKIYAYEVA²

(Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина¹, г. Астана)
(С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті¹, Астана қ.)
(Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина¹, Astana)
(Алматинский технологический университет², г. Алматы)
(Алматы технологиялық университеті², Алматы қ.)
(Almaty Technological University², Almaty)
E-mail: sagimbek@mail.ru, yamadina88@mail.ru

В статье исследована новая технологическая система с применением конструкции конического ротационно-пленочного аппарата непрерывного действия. В результате исследования проведены процессы выпаривания фосфолипидных эмульсий подсолнечных масел. Доказано, что из фосфолипидных концентратов растительных масел можно получить инкапсулированных форм биологические активные композиционные биопрепараты, покрытые пищевыми пленками заданной функциональности и характеристик. Разработана технология

извлечения из сырого сафлорового масла фосфолипидных эмульсий и сафлорового масла для использования в пищевых целях, а также биопрепарата функционального назначения с фосфолипидными концентратами сафлорового масла, используемого в лечебно-профилактических целях и в производстве жмыха.

Мақалада үздіксіз жұмыс жасайтын конустық айналмалы-қабықшалы аппараттың конструкциясын қолдану арқылы жасалған жаңа технологиялық жүйе зерттелді. Зерттеу нәтижесінде өсімдік майларының фосфолипидтік эмульсияларын буландыру үрдістері жүргізілді. Өсімдік майларының фосфолипидтік концентраттарын биологиялық белсенді тағамдық қабықшалармен пішінделген инкапсулденген компоненттердің өнімдерінен, белгіленген функциональды, өзіндік сипаттамасы бар қаптапалар алуға болатындығы дәлелденді. Шикі мақсары майынан фосфолипидті эмульсиялар мен тағамдық мақсатта қолдануға арналған мақсары майы алу, сондай-ақ, емдік-профилактикалық мақсатта және күнжара өндіруде қолданылатын мақсары майының фосфолипидті концентраттары бар функциональды бағыттағы биопрепараттар технологиясы өңделді.

The paper studied the new technology system with the design of the conical rotary machine continuous film. As a result of research carried out processes of evaporation phospholipid emulsions of sunflower oil. It is proved that the phospholipid of vegetable oil concentrates are available encapsulated forms of biologically active composite biologics covered with cling film given the functionality and performance. Developed technology of extracting crude phospholipids' safflower oil and safflower oil emulsions for use for food purposes, and biological product functionality with phospholipids' concentrates safflower oil, used in therapeutic and prophylactic purposes and in the production of oil cake.

Ключевые слова: фосфолипидные концентраты, капсулированные, влагоудаление, ротационно-пленочный аппарат, сафлор.

Негізгі сөздер: фосфолипидті концентраттар, капсулденген, ылғал-жою, ротационды-қабықшалы құрылғы, сафлор.

Key words: phospholipid concentrates, capsulated, post-dripping, rotary shell device, safflower.

Введение

Фосфатиды - побочный продукт, получаемый при производстве растительных масел из семян подсолнечника, сои и других масличных культур. Они особенно ценны тем, что содержат важные для организма, но несинтезируемые в нем жирные кислоты, а также некоторое количество жирорастворимых витаминов, особенно А и Е. Обычно применяют так называемый фосфатидный концентрат, содержащий 45 - 50% фосфатидов, 48 - 52% масла и 2 - 3% воды.

В связи с наметившейся тенденцией роста спроса на фосфатидный концентрат и лецитин вопрос увеличения их производства становится актуальным. При этом необходимо отметить возросшие требования потребителей к качественным показателям, что связано с импортом фосфатидного концентрата (лецитина) с высокими потребительскими свойствами.

При очистке растительного масла на маслоэкстракционных предприятиях получают кормовые фосфатиды (фосфатидные концентраты), которые содержат около 50% фосфатидов (главным образом лецитина) и 40–50% растительного масла. Для комбикормового производства используют фосфатидные концентраты, представляющие подсолнечный шрот, обогащенный фосфатидами (около 8% фосфатида).

Введение в комбикорм фосфатидных концентратов растительных масел способствует улучшению роста молодых животных, ускорению их развития, укреплению здоровья и повышению аппетита, более интенсивному использованию азота и фосфора, значительному накоплению в печени каротина и витамина А. Добавка фосфатидов в рацион способствует повышению яйценоскости птиц, устойчивости их к заболеваниям. Фосфатидная эмульсия после гидратации масла в зависимости от способа получения имеет различ-

ный состав. Применение для разделения фаз центробежной силы позволяет снизить содержание масла и соответственно повысить количество фосфатидов.

В фосфатидной эмульсии в зависимости от схемы гидратации содержится 55-75% влаги, 15-30% фосфатидов, 15-20% масла.

Фосфатидная эмульсия немедленно передается на высушивание, что предотвращает возникновение и протекание гидролитических и бактериальных процессов во влажном продукте. Для сохранения качества фосфатидов высушивание осуществляется в тонком слое при низком остаточном давлении. Присутствие влаги определяет структурно-механические свойства фосфатидного концентрата. Только при влажности ниже 1% концентрат имеет текучую консистенцию, что является важным и позволяет значительно расширить область применения фосфатидных концентратов, особенно в кондитерской промышленности. Высушивание осуществляют при температуре 75 - 90°C под вакуумом при остаточном давлении около 2,66 кПа (20 мм. рт. ст.). При этом наблюдается отгонка части свободных жирных кислот и одорирующих веществ, что обеспечивает повышение качества полученного концентрата.

Для выпаривания фосфатидной эмульсии используют ротационно-пленочные аппараты непрерывно действующие горизонтальные; они изготавливаются двух типов - цилиндрические и конические.

Ротационно-пленочные сушильные цилиндрические аппараты имеют производительность: с площадью поверхности нагрева 2,5 м.кв. - 35 - 50 кг/ч, с площадью поверхности нагрева 4,5 м. кв.-до 100 кг/ч по высушенному продукту. Поверхность сушилки 4,5 м²; производительность по концентрату 100 - 185 кг/ч; N = 17 кВт.

Пищевой фосфатидный концентрат расфасовывается в металлические банки или во фляги вместимостью 30 - 40 л, кормовой - в бочки.

Фосфолипиды составляют наиболее сложную и ценную группу полярных липидов, сопутствующих триацилглицеринам. Фосфолипиды присутствуют в маслах сравнительно в небольших количествах, но благодаря своей активности существенно влияют на товарный вид масла и его технологические свойства. Фосфолипиды не устойчивы в нерафинированном масле, содержащем даже незначительное количество влаги (0,1-0,2 %),

и при его хранении частично отделяются, образуя осадок. На тех стадиях рафинации, где используется вода или водные растворы, они стабилизируют эмульсии, в результате чего возникают трудности при разделении фаз. Фосфолипиды из нерафинированного масла перед его дальнейшей переработкой необходимо извлекать.

Механизм процесса гидратации, протекающий в растительном масле при внесении в него воды, обусловлен коллоидной природой фосфолипидов, растворенных в масле. В результате химического взаимодействия с водой фосфолипиды переходят в нерастворимый в масле осадок. На поверхности каплей воды, внесенных при гидратации в масло, возникает липидный слой из фосфолипидов и триацилглицерин. Молекулы фосфолипидов, обладающие большей гидрофильностью, диффундируют из объема масла к этой поверхности и постепенно вытесняют триацилглицерины, насыщая слой на поверхности капли, и выпадают в осадок.

С увеличением в системе количества воды при соотношении фосфолипиды: вода (1:0,5-1:1,5) в образовании поверхностных слоев одновременно с фосфолипидами участвуют и молекулы триацилглицерин, т. е. образуются смешанные поверхностные слои. Максимум энергии такого взаимодействия в указанных слоях обнаруживается при соотношении фосфолипиды: триацилглицерины - 70:30. В результате этого формируется термодинамически неустойчивая система, происходит коагуляция фосфолипидов, система разделяется на две фазы (масло и фосфолипидная эмульсия).

Гидратация фосфолипидов представляет собой завершающий этап в технологии производства растительных масел, так как гидратированные масла устойчивы к хранению и транспортированию. При гидратации соевого и подсолнечного масла извлекаются фосфолипиды в виде самостоятельного физиологически ценного продукта, широко используемого в различных отраслях пищевой, медицинской и комбикормовой промышленности. Для этого гидратации подвергают только свежеработанные непосредственно на маслодобывающих предприятиях масла.

Фосфолипиды обладают поверхностной активностью и антиоксидантными свойствами, оказывают благоприятное воздействие на липидный обмен, функциональное состояние печени, снижают гиперхолестеринемию, по-

вышают антиоксидантный потенциал организма, содержат натуральные антиоксиданты, которые защищают клетки от повреждения свободными радикалами [1]. Они широко применяются в кондитерской, хлебопекарной, комбикормовой и других отраслях промышленности.

Учитывая высокие физиологические и пищевые достоинства фосфолипидов, а также их широкое применение в различных отраслях промышленности, предусматривается извлечение фосфолипидов с целью производства самостоятельного продукта из подсолнечного масел - фосфатидных концентратов различного состава и свойств.

Производство фосфатидных концентратов реализуется на основе метода гидратации, при этом фосфатиды коагулируют в виде хлопьев, это основано на их коллоидногидрофильных свойствах. Масло с гидратированными хлопьями фосфатидов центрифугируется в сепараторах или отделяется на отстойниках непрерывного действия. Полученный в результате гидратации растительных масел гидратационный (гидрофильный) осадок, имеющий высокую начальную влажность (50-70% к общему весу), при хранении интенсивно окисляется. Для увеличения срока хранения и улучшения качества, пищевых фосфатидных концентратов из гидратационного осадка удаляют влагу до содержания влаги в нем менее 1%. Поэтому изыскание путей интенсификации и повышение качества готового продукта, а также разработка и дальнейшее совершенствование высокопроизводительных, простых по конструкции ротационно-тонкопленочных аппаратов является актуальной задачей [2].

В промышленности применяют различные схемы проведения гидратации, отличающиеся аппаратным оформлением процесса, параметрами и природой перерабатываемого масла, их технология всегда включает следующие основные этапы: смешивание масла с гидратирующим агентом (температуру процесса и количество агента определяют в зависимости от природы масла и его качества); экспозицию смеси масло-гидратирующий агент для обеспечения процесса коагуляции фосфолипидов; разделение образовавшихся фаз (гидратированное масло - фосфолипидная эмульсия); удаление влаги из гидратированного масла и получение товарного продукта; удаление влаги из фосфолипидной эмульсии,

получение фосфатидного концентрата или растительных пищевых фосфолипидов.

Оптимальное количество гидратирующего агента по отношению к массовой доле фосфолипидов в масле составляет 1:1-1:2. Уменьшение количества агента приводит к неполной гидратации, а увеличение - к образованию стабильных эмульсий, что затрудняет разделение фаз. Так как гидратация фосфолипидов протекает на границе раздела фаз вода-масло, то для обеспечения наибольшего эффекта, особенно на начальных этапах процесса, надо максимально развить поверхность контакта фаз, что обычно достигается интенсивным перемешиванием.

Фосфолипидная эмульсия после гидратации масла в зависимости от применяемого способа имеет различный состав: 55-70% влаги, 15-30% фосфолипидов, 15-20% масла.

Для влагоудаления из фосфолипидной эмульсии используют горизонтальные цилиндрические или конические ротационно-пленочные сушильные аппараты.

Объекты и методы исследования

Нами был использован ротационно-пленочный аппарат для проведения процесса выпаривания фосфолипидных эмульсий подсолнечных масел. Пищевые подсолнечные фосфолипидные концентраты, полученные в соответствии вышеописанной технологической схемой, соответствуют требованиям ТУ 9146-002-41947042-99 «Пищевой подсолнечный фосфатидный концентрат».

Использованы следующие методы исследования для определения физико-механических свойств семян сафлора: определение влажности семян масличных культур; определение содержания масла в семенах сафлора будет проводиться спектрометрическим методом (Экспресс-метод) и экстракционным методом Сокслета; определение лужистости семян сафлора по ГОСТ 10855-64; определение сорной, масличной и особо учитываемой примеси по ISO 658:2002; определение массы 1000 семян сафлора по ГОСТ 10842-89; определение кислотного числа растительных масел титриметрическим методом по ИСО 660-83; определение фосфора сафлорового масла будет определяться по методу с применением оптической эмиссионной спектроскопии с индуцируемой плазмой; определение неомыляемых веществ растительных масел по методу применения экстракции диэтиловым эфиром по ISO 3596:2000; определение перекисного числа растительных

масел. Йодометрическое (визуальное) определение предельных значений по ISO 3960:2007.

Результаты и их обсуждение

Разработана новая технологическая схема реализации процесса влагоудаления из фосфолипидных эмульсий с применением новой конструкции конического ротационно-пленочного аппарата непрерывного действия.

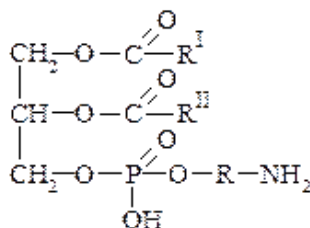
Предлагаемый ротационно-пленочный аппарат [3] предназначен для проведения процесса выпаривания фосфолипидных эмульсий подсолнечных масел. Он выполнен в виде горизонтально расположенного конического корпуса с крышкой и обогреваемыми стенками, снабжен патрубками для подвода и отвода пара, для ввода исходного и вывода готового продукта, расположенными соответственно в верхней и нижней частях корпуса, сепарационным отбойником тарельчатого типа и сепарационной камерой. Камера имеет патрубки для подсоединения к вакуумной системе, размещенной внутри корпуса и закрепленной на валах с помощью ротора в виде звездообразного полого барабана постоянного сечения с расположенными на его наружной поверхности лопастями.

Данная конструкция ротационно-тонкопленочного конического аппарата позволяет реализовать способ нагрева и вакуумного выпаривания для обезвоживания фосфолипид-

ных эмульсий подсолнечных масел посредством следующей схемы, включающей: конический непрерывно действующий ротационно-пленочный вакуум-аппарат с жесткозакрепленными лопастями ротора, трехступенчатый парожекторный вакуум-насос, парогенератор, сборник конденсата, питательный насос, линию подачи исходного сырья фосфатидной эмульсии в аппарат, линию отгонки из фосфолипидной эмульсии вакуумной системой испаряемой парогазовой смеси, линии подачи греющего пара для обогрева корпуса аппарата, линии отвода конденсата из паровой рубашки корпуса аппарата в сборник конденсата, линии отвода конденсата в парогенератор, линии слива из аппарата готового фосфатидного концентрата.

Известно, что сопутствующие вещества – фосфолипиды, стеролы, токоферолы - повышают ценность масла, а свободные жирные кислоты и воски, наоборот, снижают его качество. Однако присутствие фосфолипидов ухудшает технологические свойства масел. Это создает проблемы на последующих этапах их переработки - рафинации и гидрогенизации.

Фосфатиды представляют собой циклические и нециклические (глицерофосфатиды) соединения со структурной формулой [5]:



R^I, R^{II} – углеводородные радикалы высших жирных кислот
 R – (углеводородный) радикал от аминок спирта

Одной из основных тенденций развития пищевой промышленности в настоящее время является создание здоровых, так называемых функциональных продуктов питания. Отличительной особенностью таких продуктов является присутствие в их составе ингредиентов, выполняющих помимо традиционной питательно-энергетической ряд специфических физиологических функций, которые помогают организму человека бороться с негативными воздействиями цивилизации. Создание таких продуктов невозможно без использования биологически активных добавок, важное место среди которых занимают леци-

тин и лецитинсодержащие продукты. В соответствии с директивой ЕС, лецитины, имеющие номер E 322, представляют собой смесь фракций фосфолипидов, полученную из животных или растительных объектов физическими методами, а также методами, включающими использование безвредных ферментов, в которых содержание веществ, нерастворимых в ацетоне (собственно фосфолипидов), составляет не менее 56-60 %. В странах Европы, США и Японии лецитины отнесены к общепринятым безопасным веществам и включены в список GRAS (Generally Regarded As Safe) [4].

Основные функции фосфолипидов в пищевых продуктах связаны с эмульгированием, особенностями которого являются способности образовывать и поддерживать в однородном состоянии как прямые, так и обратные эмульсии, стабилизацией различных систем, пеногашением, антиразбрызгивающей способностью, способностью предотвращать прилипание изделий к различным материалам [6].

Целью данной работы является разработка инновационной технологии производства растительного масла из семян масличных культур с повышенным содержанием омега-3 и омега-6 жирных кислот. Предложена инновационная технологическая схема производства растительного масла из отечественных сортов семян масличных культур.

Проведены исследования влияния технологических факторов на устойчивость фосфолипидной эмульсии и физико-химических показателей гидратированных масел и фосфатидных концентратов. Для дальнейшего использования в пищевой и комбикормовой промышленности рекомендовано использование жмыха.

Изучены технология обработки фосфолипидной эмульсии с гидрофильно-гидрофоб-

ными поверхностями. Показано, что применение водных растворов пищевой соды позволяет интенсифицировать выведение фосфолипидов из нерафинированных подсолнечных масел, а также повысить качество и пищевую ценность получаемого фосфатидного концентрата. Для определения эффективных режимов выведения фосфолипидов можно рационально применять фосфолипазы системы «нерафинированное масло – гидратирующий агент». Определены эффективные режимы гидратации нерафинированных сафлоровых масел с применением нового гидратирующего агента.

При исследовании использованы стандартные современные физико-химические и аналитические методы, позволяющие получить наиболее точные характеристики исследуемых объектов. В качестве объектов исследования использовали образцы нерафинированных сафлоровых масел, полученные в условиях КХ Жамбылской области, Казахстана.

Результаты исследования количественных и качественных показателей, полученных по предлагаемой технологии, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Органолептические и физико-химические свойства нерафинированного сафлорового масла

Органолептические и физико-химические свойства нерафинированного сафлорового масла			
Наименование показателя	Характеристика нормы нерафинированного сафлорового масла		
	Высшего сорта	Первого сорта	Второго сорта
Прозрачность	Над осадком допускается «сетка»	осадком	Над осадком допускается легкое помутнение
Запах и вкус	Свойственные сафлорому маслу. Без постороннего запаха, привкуса и горечи		Свойственные сафлорому маслу. Допускается слегка затхлый запах и привкус горечи
Цветное число, мг йода, не более	10	20	30
Кислотное число, мг КОН/г, не более	1,5	2,2	5,0
Массовая доля фосфоросодержащих веществ, %, не более, в пересчете на стеароолеолецитин	0,40	0,60	0,70
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,20	0,20	0,30
Йодное число, г йода/100 г	130–150		
Неомыляемые вещества, %, не более	1,2	1,2	1,3
Массовая доля нежировых примесей (отстой по массе, %, не более)	0,05	0,10	0,20
Перекисное число, $\frac{1}{2}$ O, ммоль/кг, не более: свежеработанного масла после хранения	4,0 9,0		— —

Разработана инновационная технология и техника по переработке сафлоровых семян в растительное масло и извлечения фосфолипидных эмульсий из сырого сафлорового масла с получением гидратированных масел и фосфатидных концентратов для последующего создания производства и передачи ин-

новационной технологии производственным компаниям по производству сафлорового масла для обеспечения максимального выхода масла требуемого высокого качества. Приведена структурная технологическая схема (рис.1).

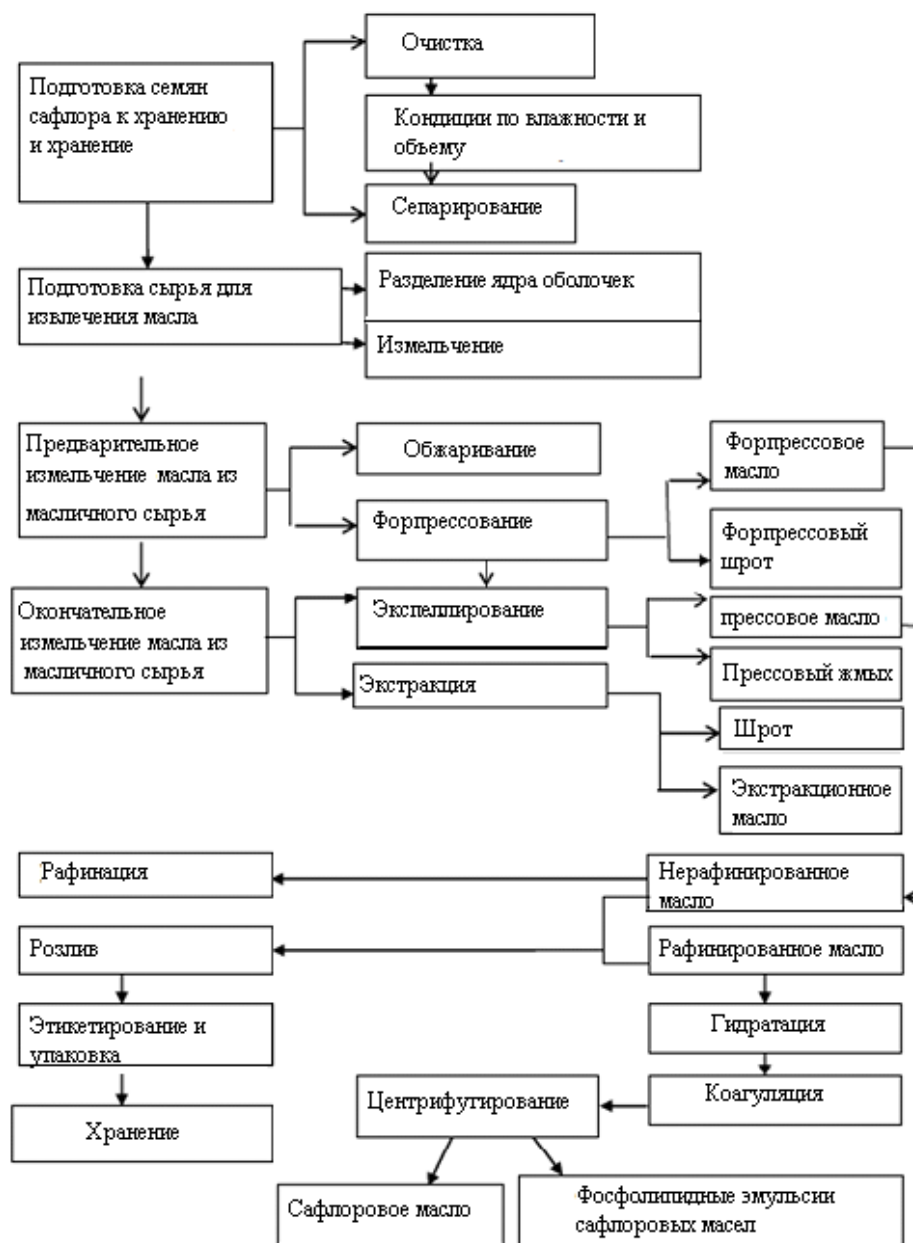


Рисунок 1 - Структурная технологическая схема производства сафлорового масла и фосфолипидных эмульсий

Заклучение

Исследована новая технологическая система с применением разработанной конструкции конического ротационно-пленочного аппарата непрерывного действия. В результате исследования проведены процессы выпаривания фосфолипидных эмульсий подсол-

нечных масел. Рекомендовано, что из фосфолипидных концентратов растительных масел можно получить инкапсулированных форм биологические активные композиционные биопрепараты, покрытые пищевыми пленками заданной функциональности и характеристик.

Разработана инновационная технология и техника по переработке сафлоровых семян в растительное масло для последующего создания производства и передачи инновационной технологии отечественным производственным компаниям по производству сафлорового масла для обеспечения максимального выхода масла требуемого высокого качества.

Разработана технология извлечения из сырого сафлорового масла фосфолипидных эмульсий и сафлорового масла для использования в пищевых целях, а также биопрепарата функционального назначения с фосфолипидными концентратами сафлорового масла, используемого в лечебно-профилактических целях в производстве комбикормов использование жмыха.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арутюнян, Н.С. Фосфолипиды растительных масел. -М.: Агропромиздат, 1986. – 256 с.

2. Марценюк, А.С. Пленочные тепло-масообменные аппараты в пищевой промышленности. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 160 с.

3. Пат. 2429040 РФ, МПК В 01 D 1/22. Конический ротационно-пленочный аппарат [Текст] Алтайулы С., Антипов С.Т., Шахов С.В.; заявитель и патентообладатель (ГОУ ВПО «ВГТА») Воронеж. гос. технол. акад. – №2010109663/05; заявл. 15.03.2010; опубл. 20.09.2011, Бюл. № 26. – 8 с.

4. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров. -Л.: ВНИИЖ. Т.3. -1977. -351 с. Том 6. Рафинация жиров и масел.

5. Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена, Л.И. Янова и др. Технология переработки жиров. / Под ред. Н.С. Арутюняна. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Пищепромиздат, 1999. -452 с.

6. Алтайулы, С. Извлечение фосфолипидов из сырого растительного масла с последующим получением фосфатидного концентрата // Специализированный журнал «Масла и жиры». – 2010. – № 11(117). – С.20-22.

УДК 637.514/518; 637.52; 637.523; 637.525

МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ С ВЫСОКОЙ СТЕПЕНЬЮ УСВОЯЕМОСТИ ЖЕЛЕЗА ДЛЯ СБАЛАНСИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

ТЕҢГЕРЛІГЕН ТАМАҚТАНУ ҮШІН ТЕМІРДІҢ ЖОҒАРЫ СІҢІРІЛУ ДӘРЕЖЕСІ БАР ЕТ ӨНІМДЕРІ

MEAT PRODUCTS WITH HIGH DEGREE OF COMPREHENSIBILITY OF IRON FOR THE BALANCED FEED

Ж.Д. ЖАЙЛАУБАЕВ, Г.Е. СЫДЫКОВА, Е.Е. ШАРИПОВА, Г.А. КАПАШЕВА
Ж.Д. ЖАЙЛАУБАЕВ, Г.Е. СЫДЫҚОВА, Е.Е. ШАРИПОВА, Г.А. ҚАПАШЕВА
ZH.D. ZHAYLAUBAEV, G.E. SYDYKOVA, E.E. SHARIPOVA, G.A.KAPASHEVA

(СФ ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», г. Семей, Республика Казахстан)

(«Қазақ өнеркәсіпті қайта өңдеу және азықтық ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Семей филиалы, Семей қ., Қазақстан Республикасы)

(Semey branch of the LLP «Kazakh science research institute of processing and food industry», Semey, The Republic of Kazakhstan)

E-mail: nikimmp@mail.ru

В статье изложены исследования по разработке технологических режимов и параметров получения минерально-белковой добавки на основе гидролизата соединительнотканых белков. Результаты показали, что обогащенный концентрат представляет собой источник белка и железа и удовлетворяет требованиям безопасности. Определены параметры внесения добавки в модельные фаршевые системы. Исследовано влияние добавки на технологические свойства фаршей. Установлено, что добавка корректирует недостаток железа и ее можно использовать в производстве пищевых продуктов.